

BAB II

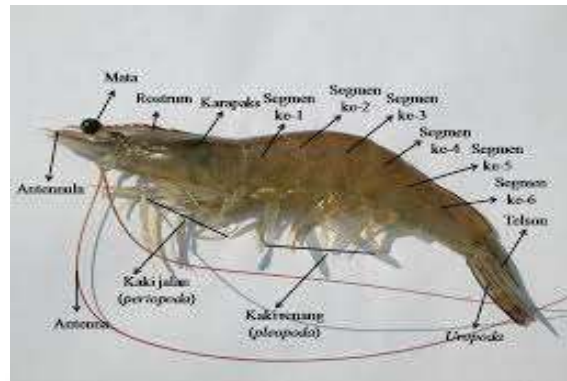
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vanname

Klasifikasi udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) yaitu sebagai berikut:

Filum : Arthropoda
Sub Filum : Crustacea
Kelas : Malacostraca
Sub Kelas : Eumalacostraca
Super ordo : Eucarida
Ordo : Decapoda
Sub ordo : Dendrobranchiata
Super famili : Penaeidae
Genus : *Litopenaeus*
Spesies : *Litopenaeus vannamei* (Haliman dan Adijaya, 2005)

Bagian tubuh udang vanname terdiri dari kepala yang bergabung dengan dada (cephalothorax) dan perut (abdomen). Kepala udang vanname terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan sepasang maxillae. Kepala udang vanname juga dilengkapi dengan 5 pasang kaki jalan (periopod) yang terdiri dari 2 pasang maxillae dan 3 pasang maxiliped. Bagian abdomen terdiri dari 6 ruas dan terdapat 6 pasang kaki renang (pleopod) serta sepasang uropod (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson.



Gambar 1. Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*)
Sumber: (Halim dan Adijaya, 2005)

2.2 Sifat Biologis

Sifat biologis udang vanname, yaitu aktif pada kondisi gelap (nocturnal) dan dapat hidup pada kisaran salinitas yang luas (euryhaline) yaitu 2-40 ppt. Udang vanname akan mati jika terpapar suhu dibawah 15°C atau diatas 33°C selama 24 jam (Wyban, *et al.*, 1991). Udang vanname bersifat kanibal, mencari makan lewat organ sensor dan tipe pemakan yang lambat, memiliki 5 stadia naupli, 3 stadia zoea, 3 stadia mysis sebelum menjadi post larva dan merupakan siklus hidupnya. Stadia post larva berkembang menjadi juvenil dan akhirnya menjadi dewasa. Post larva udang vanname di perairan bebas akan bermigrasi memasuki perairan estuaria untuk tumbuh dan kembali bermigrasi ke perairan asalnya pada saat matang gonad (Avault, 1996).

Aktivitas vaname berganti kulit luar atau eksoskeleton secara periodik (moulting), dimana kulit chitin pada udang penaidae akan mengelupas (ganti kulit) ketika tubuhnya akan membesar, setelah itu kulitnya mengeras kembali (Halim, 2005).

Menurut Martosudarmo *et al* (1983) dalam Kordi (2009) tubuh udang penaeid terdiri dari (tiga) bagian yaitu:

a. Kepala

Kepala terdiri dari enam ruas, pada ruas kepala pertama terdapat mata majemuk yang bertangkai, beberapa ahli berpendapat bahwa mata bertangkai ini bukan suatu anggota badan seperti pada ruas-ruas yang lain, sehingga ruas kepala dianggap lima buah. Pada ruas kedua terdapat antenna I atau antennules yang mempunyai dua buah flagella bendek yang berfungsi sebagai alat peraba dan pencium. Ruas ketiga yaitu antenna II atau antennae mempunyai dua buah cabang pertama (exopodite) yang berbentuk pipih dan tidak beruas dinamakan prosertama. Sedangkan yang lain (endopodite) berupa cambuk yang panjang yang berfungsi sebagai alat perasa dan peraba. Tiga ruas terakhir dari bagian kepala mempunyai anggota badan yang berfungsi sebagai pembantu, yaitu sepasang mandibula. Ketiga pasang anggota badan ini letaknya berdekatan satu dengan lainnya sehingga terjadi kerjasama yang harmonis antara ketiganya.

b. Dada

Bagian dada terdiri dari delapan ruas yang masing-masing ruas mempunyai sepasang anggota badan yang disebut thoracopoda. Thoracopoda pertama sampai dengan ketiga dinamakan maxilliped yang berfungsi pelengkap bagian mulut yang memegang makanan. Thoracopoda lainnya (ke-4 s/d ke-8) berfungsi sebagai kaki jalan yang disebut pereipoda. Pereipoda pertama sampai dengan ketiga memiliki capit kecil yang merupakan ciri khas dari jenis udang penaeid.

c. Perut

Perut atau abdomen terdiri dari enam ruas. Ruas pertama sampai dengan ruas kelima masing-masing memiliki sepasang anggota badan yang dinamakan pleopoda. Pleopoda berfungsi sebagai alat untuk berenang oleh karena itu bentuknya pendek dan kedua ujungnya pipih dan berbulu (setae), pada ruas yang keenam pleopoda berubah bentuk menjadi pipih dan melebar yang dinamakan uropoda, yang bersama-sama dengan leston berfungsi sebagai kemudi.

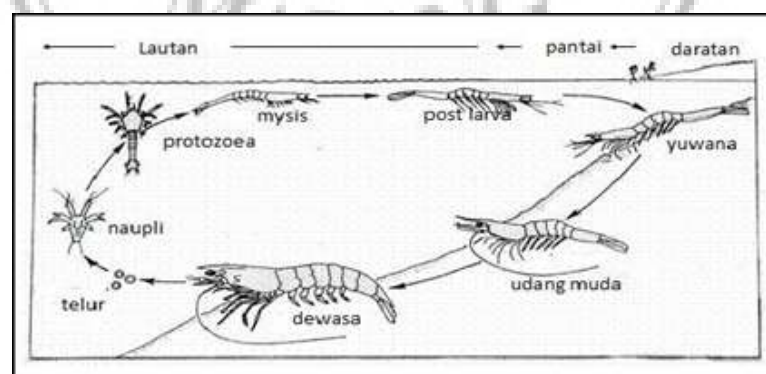
Warna dari udang vanname ini putih transparan dengan warna biru yang terdapat dekat dengan bagian telson dan uropoda. Pada alat kelamin jantan udang vanname disebut petasma, yang terletak pada pangkal kaki renang pertama. Sedangkan alat kelamin betina disebut juga dengan thelicum terbuka yang terletak diantara pangkal kaki jalan ke empat dan ke lima (Trichayo 1995: Wyban dan Sweeney, 1991).

2.3 Habitat dan siklus Hidup

Udang vanamme adalah jenis udang laut yang habitat aslinya di daerah dasar dengan kedalaman 72 meter. Udang vanname dapat ditemukan di perairan atau lautan Pasifik mulai dari Mexico, Amerika Tengah dan Selatan. Habitat udang vanname berbeda-beda tergantung dari jenis dan persyaratan hidup dari tingkatan-tingkatan dalam daur hidupnya. Umumnya udang vanname bersifat bentis dan hidup pada permukaan dasar laut. Adapun habitat yang disukai oleh udang vanname adalah dasar laut yang lumer (soft) yang biasanya campuran lumpur dan pasir (Haliman, 2006).

Udang vanname ditemukan diperairan lepas pantai dengan kedalaman berkisar antara 70-72 meter (235 kaki). Udang ini menyukai daerah yang dasar perairannya berlumpur. Sifat hidup dari udang vanname adalah catadromous atau dua lingkungan, dimana udang dewasa akan memijah di laut terbuka. Setelah menetas, larva dan yuwana udang vanname akan bermigrasi kedaerah pesisir pantai atau mangrove yang biasa disebut daerah estuarine tempat nurseri groundnya, dan setelah dewasa akan bermigrasi kembali ke laut untuk melakukan kegiatan pemijahan seperti pematangan gonad (maturasi) dan perkawinan (Wyban, 1991).

Menurut Haliman (2006), perkembangan siklus hidup udang vanname adalah dari pembuahan telur berkembang menjadi naupli, mysis, post larva, juvenil, dan terakhir berkembang menjadi udang dewasa. Udang dewasa memijah secara seksual di air laut dalam. Masuk ke stadia larva dari stadia naupli sampai pada stadia juvenil berpindah ke perairan yang lebih dangkal dimana terdapat banyak vegetasi yang dapat berfungsi sebagai tempat pemeliharaan. Setelah mencapai remaja, mereka kembali ke laut lepas menjadi dewasa dan siklus hidup berlanjut kembali. Habitat dan siklus hidup udang vanname dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Siklus Hidup Udang Vanname
Sumber: Wyban and Sweeney (1991)

Hendrajat (2007), menyatakan bahwa udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) semula digolongkan kedalam hewan pemakan segala macam bangkai (omnivorusscavenger) atau pemakan detritus. Usus udang menunjukkan bahwa udang ini adalah merupakan omnivora, namun cenderung karnivora yang memakan crustacea kecil dan polychaeta. Adapun sifat yang dimiliki udang vanname (*Litopenaeus vannamei*), menurut (Fegan, 2003) adalah sebagai berikut:

1. Nocturnal, secara alami udang merupakan hewan nocturnal yang aktif pada malam hari untuk mencari makan, sedangkan pada siang hari sebagian dari mereka bersembunyi di dalam substrat atau lumpur.
2. Kanibalisme, udang vanname suka menyerang sesamanya, udang sehat akan menyerang udang yang lemah, udang yang lemah terutama pada saat moulting atau udang sakit. Sifat kanibal akan muncul terutama bila udang tersebut dalam keadaan kekurangan pakan pada padat tebar tinggi.
3. Omnivora, udang vanname termasuk jenis hewan pemakan segala, baik dari jenis tumbuhan maupun hewan (omnivora), sehingga kandungan protein pakan yang diberikan lebih rendah dibandingkan dengan pakan untuk udang windu yang bersifat cenderung karnivora, sehingga biaya pakan relatif lebih murah.

2.4 Virus WSSV

White Spot Syndrome Virus (WSSV) adalah virus yang sangat pathogen dan dapat menyebabkan kematian masal (100%) pada udang dalam kurun waktu 3-5 hari setelah infeksi awal (Anshari, dkk, 2009). Menurut Balai Budidaya Air Payau Situbondo (2013) mengatakan bahwa wabah WSSV pertama ditemukan di Taiwan

pada tahun 1992. Untuk mengetahui udang yang terserang virus WSSV dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



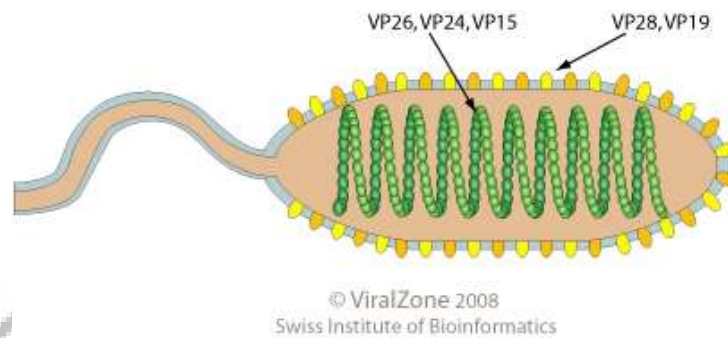
Gambar 3. Udang terinfeksi WSSV
Sumber: www.ngasih.com

2.4.1 Biologi WSSV

White spot syndrome virus (WSSV) merupakan salah satu jenis virus yang menyerang pada udang. Adapun gambar Virus WSSV dapat dilihat pada Gambar 4. Virus ini termasuk genus *Whispovirus* dari famili *Nimaviridae* dengan amplop triminar. WSSV merupakan virus jenis double-standed DNA (dsDNA) yang memiliki virion yang besar (80 – 120 x 250 – 380 nm) dan berbentuk batang atau elips. Tahun pertama *White spot syndrome virus* (WSSV) menyerang budidaya udang ialah pada tahun 1993. Hal itu dikarenakan sanitasi yang tidak memadai sehingga dengan cepat virus dapat menyebar. Vektor WSSV yaitu rotifer, moluska, cacing polychaete, crustacean termasuk *Artemia salina*, copepods, isopods dan larva *Euphydradae*. Semua spesies tersebut dapat berakumulasi dengan konsentrasi

tinggi WSSV, meskipun tidak terbukti terjadi replikasi virus (Sulandri, 2013).

Untuk mengetahui biologi virus WSSV dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Virus WSSV
Sumber: Viral Zone (2008)

Beberapa kasus penyakit bercak putih yang terjadi pada Udang Windu umumnya akan menyerang beberapa organ vital. Organ-organ target yang sering diserang oleh virus ini diantaranya sel-sel insang, hepatopankreas dan usus. Sel-sel hepatopankreas, usus dan insang udang yang terkena penyakit ini akan mengalami kerusakan yang ditandai dengan hipertropi inti dan inklusi sel tubuh. Adanya bercak putih pada karapas dan sefalotoraks disebabkan oleh terjadinya abnormalitas pada penyimpanan garam kalsium didalam tubuh udang.

Menurut Balai Uji Standar Karantina Ikan (2011) menyatakan bahwa target organ untuk pemeriksaan WSSV dengan uji PCR dapat berupa pleopod (kaki rengang), periopod (kaki jalan), uropod (ekor), insang baik segar maupun beku (-20°C) atau yang diawetkan dalam alcohol 70 – 90%. Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara menggunakan insang, kaki jalan dan haemolimp sebagai organ target pemeriksaan WSSV.

2.4.2 Perkembangbiakan Virus

Perkembangbiakan virus mempunyai arti yang penting agar mengetahui bagaimana virus masuk dan keluar dari sel, bagaimana virus bisa mematikan atau mentransformasikan sel. Adapun tahap-tahap replikasi virus adalah sebagai berikut (Waluyo, 2012):

a. Adsopsi

Adsopsi merupakan tahap penempelan virus pada dinding sel inang. Virus menempelkan sisi temple atau reseptor site ke dinding sel bakteri.

b. Penetrasi sel inang,

Setelah reseptor site, bagian ini kemudian mengeluarkan enzim untuk membuka dinding sel bakteri. Molekul asam nukleat (RNA & DNA) virus bergerak keluar melalui dinding sel yang terbuka tersebut. Pada virus telanjang, proses penyusupan ini terjadi dengan cara fagositosis virion, sedangkan pada virus berselubung dapat terjadi dengan cara fusi yang diikuti masuknya nukleokapsid ke sitoplasma.

c. Eklipase

Asam nukleat virus menggunakan asam nukleat bakteri untuk membentuk bagian-bagian tubuh virus, seperti protein, asam nukleat dan kapsid. Bahan yang digunakan berasal dari protein, enzim dan asam nukleat sel bakteri.

d. Pembentukan virus (bakteriofage) baru

Setelah bagian-bagian tubuh virus terbentuk, maka pada fase ini bagian-bagian tersebut akan digabungkan untuk menjadi virus yang baru. Dari 1 sel bakteri akan menghasilkan 100-300 virus baru.

e. Pemecahan sel inang

Akhir dari siklus adalah pecahnya sel bakteri. Di dalam sel bakteri terbentuk sel bakteri terbentuk enzim lisozim yang mampu melarutkan ikatan kimia dinding sel bakteri. Setelah dinding sel pecah maka keluarlah virus-virus baru itu dan selanjutnya mencari sel bakteri lainnya.

2.4.3 Lingkungan Hidup

Pengamatan Tsai *et al.*, (1999) dalam Mahardika *et al.*, (2004) di Taiwan menunjukkan bahwa hampir semua penyakit WSSV meledak pada musim penghujan, musim pancaroba dan musim dingin. Di benua Amerika, kematian udang akibat WSSV paling banyak terjadi pada musim dingin.

Menurut mahardika *et al.*, (2004) secara kronologis, hampir semua serangan penyakit WSSV terjadi pada umur >30 hari. Padahal umumnya ukuran muda (benih) adalah ukuran yang paling rawan terhadap serangan penyakit sehingga bila suatu populasi diketahui sudah terserang virus sejak awal, seharusnya populasi tersebut segera mengalami penyakit sejak masih kecil, kenyataannya penyakit tersebut mampu diakomodasi oleh udang hingga usia >30 hari. Berdasarkan usia tambak >30 hari hampir identik dengan kondisi mulai memburuknya dasar tambak yang berdampak pada menurunnya kualitas air. Percobaan Tsai *et al.*, (1999) dalam Soetrisno (2005) yang berhasil memelihara udang terinfeksi WSSV hingga 13 bulan tanpa kematian yang berarti, dilakukan pada bak berukuran 1.000 m² dan berdasar semen.

2.5 Gejala Klinis

Lesi patognomonik yang paling sering muncul pada udang panaeid berupa bintik putih di kerapas yang berukuran antara 0,5-2 mm. Bintik putih ini terutama ditemukan di eksoskeleton dan epidermis udang yang sakit sekitar 2 hari pasca infeksi (Lio-Po dan Inui, 2014). Pada udang yang akan mati tubuhnya berubah menjadi coklat kemerahan sebagai akibat ekspansi kromatofora kutikula. Kutikula mengalami perubahan morfologi, antara lain antena terbelah atau layu dan rostrum hancur. Perubahan-perubahan lain yang ditemukan adalah kekeruhan otot abdomen, melanisasi dan pembengkakan *branchiostegite* serta kutikula terpisah dari epidermis, rapuh dan membengkaknya hepatopankreas yang disertai dengan perubahan warna menjadi putih kekuningan. Infeksi WSSV dapat juga menyebabkan kegagalan koagulasi hemolimfe (Afsharnasab *et al.*, 2009).

2.6 Diagnosa Penyakit Virus

Pemeriksaan penyakit viral dapat dilakukan dengan metode konvensional, yaitu melalui pemeriksaan patologi mikroskopik dan isolasi virus. Selain itu, pemeriksaan cepat dilakukan melalui penerapan bioteknologi modern. Dalam bioteknologi modern, dikenal dua metode pendekatan deteksi agen penyebab penyakit virus, yaitu pendekatan imunologik dan pendekatan biologi molekuler. Pendekatan biologi molekuler diarahkan pada deteksi materi genetik akibat penyakit, sedangkan imunologik diarahkan pada deteksi antigen definitive agen penyebab penyakit. Pendekatan imunologik ini dikenal dengan immunochemistry yakni metode diagnosa cepat penyakit berdasarkan ikatan antigen-antibodi. Sedangkan pendekatan biologi molekuler dikenal dengan metode PCR yakni reaksi polimerase berantai untuk melipatgandakan sedikit materi genetik (DNA) menjadi

banyak materi genetik. Menurut Mahardika *et al*, (2004) menyatakan bahwa serangan penyakit WSSV dicirikan dengan pengurangan nafsu makan dan beberapa udang yang berenang ke tepi pematang. Gejala selanjutnya adalah kematian lebih dari lima ekor per hari dan jumlah kematian bertambah drastis setiap hari dan tidak berhenti. Ulang akan banyak yang berwarna merah sakit dan bertubuh lunak namun ada beberapa yang tubuhnya masih keras. Pada hari – hari terakhir banyak bintik putih pada bagian dalam kulit dengan permukaan kulit yang tetap halus. Kematian massal akan terjadi pada hari ketiga hingga hari ke tujuh setelah kematian lima ekor atau lebih di hari pertama. Kematian mendadak inilah yang dirasakan menghantui petambak karena selalu terlambat diantisipasi dengan panen karena ukuran tubuh yang belum ekonomis untuk dijual. Upaya pengobatan selalu dilakukan petambak dengan mengganti air atau memberikan obat-obatan namun hampir selalu diikuti dengan kematian yang semakin banyak dan biaya yang semakin besar.

2.7 Metode Identifikasi Virus

2.7.1 Koleksi Sampel

Hal yang perlu diperhatikan pada waktu pengambilan sampel, sampel yang digunakan haruslah sampel yang segar. Jika tidak memungkinkan untuk memproses sampel langsung setelah pengambilan, maka sampel yang diambil haruslah segera disimpan dalam freezer sampai saat digunakan untuk menghindari kerusakan sampel yang mengakibatkan hasil tidak optimal (Maftuchat, 2014).

Koleksi sampel diperoleh dengan cara pengambilan darah udang, karena dengan darah dapat diketahui udang tersebut terkena penyakit atau tidak. Sampel hendaknya dikoleksi dalam keadaan yang steril atau paling tidak dalam kondisi

dengan tingkat pencemaran atau kontaminasi sesedikit mungkin. Keadaan ini mengharuskan untuk menggunakan kontainer steril dan peralatan yang steril untuk proses koleksi dan hindarkan sampel dari kontak dengan sumber kontaminan.

2.7.2 Isolasi DNA

Isolasi DNA dilakukan dalam dua tahap utama, yaitu Ekstraksi DNA dan Purifikasi DNA. Ekstraksi DNA dari organisme eukariotik dilakukan melalui penghancuran dinding sel, penghilangan protein RNA dan pengendapan DNA dan pemanenan. Penghancuran dinding sel dilakukan dengan menambahkan larutan EDTA yang berfungsi sebagai perusak dengan cara mengikat ion magnesium (ion ini berfungsi untuk mempertahankan aktivitas enzim nuclease yang merusak asam nukleat). Larutan SDS (*Sodium dodecyl sulphate*) yang berfungsi untuk merusak membrane dengan deterjen selain berperan dalam melisiskan membran sel juga dapat berperan dalam mengurangi aktivitas enzim nuklease yang merupakan enzim pendegradasi DNA. Enzim Proteinase K dapat digunakan untuk menghancurkan protein. Kotoran akibat lisis sel dapat dipisahkan dengan cara sentrifuge kemudian molekul nukleotidi (RNA dan DNA) yang telah dipisahkan dibersihkan dari protein yang masih ada dengan menggunakan phenol. Dalam proses ini sebagian kecil RNA juga dapat dibersihkan. Sedangkan cloroform digunakan untuk membersihkan sisa-sisa protein dan polisakarida dari larutan. Enzim RNAase digunakan untuk menghancurkan RNA sehingga DNA dapat diisolasi secara utuh (Hastuti, 2012).

Pemurnian atau purifikasi DNA dapat dilakukan dengan menghancurkan larutan DNA tersebut dengan NaCl, yang berfungsi untuk memekatkan dan

memisahkan DNA dari larutan, dan mengendapkan DNA sewaktu dicampur dengan etanol. Proses sentrifuge dengan kecepatan tinggi akan mengendapkan tepung berwarna putih (pellet DNA) dan menempel didasar tabung. (Hastuti, 2012).

Menurut Maftuchah (2014) dalam isolasi DNA strategi optimasi yang paling penting adalah terletak pada komposisi dari buffer ekstraksi dan pH, sehingga senyawa esensial yang dapat mencegah DNA dan proses degradasi seharusnya terkandung dalam buffer ekstraksi. Hal yang perlu di ingat bahwa suatu experiment memerlukan tingkat kemurnian DNA yang berbeda-beda.

2.7.3 Amplifikasi PCR

PCR (*Polymerase chain reaction*) adalah suatu metode untuk membuat copy DNA dalam jumlah yang sangat besar dari template DNA yang sangat sedikit. Teknik ini menggunakan enzyme yang dapat mensistesis DNA untuk memproduksi jutaan copy DNA yang identik dengan template (Hastuti, 2013).

Menurut Fatchiyah (2011) proses PCR terdiri dari 3 tahapan yang berulang dalam 30-40 siklus. Tahapan pertama disebut denaturasi dari dsDNA yang berlangsung pada suhu 94-98°C. Selama tahap ini rantai ganda DNA akan terpisah menjadi rantai tunggal. Tahap kedua adalah annealing dari primer yang berlangsung pada suhu 36-65°C. Pada tahap ini 2 oligonukleat yang berbeda (primers) menempatkan posisinya untuk melengkapi urutan DNA dari masing-masing rantai tunggal DNA. Pada tahap ketiga yaitu extention atau perpanjangan, digunakan temperature 72°C karena pada temperature tersebut aktifitas polymerase akan memperpanjang daerah 3 dari penempelan DNA-primer sampai mencapai sisi penempelan (binding site) dari pasangan primer di masing-masing utas tunggal

DNA yang membatasi fragmen DNA target secara lengkap dapat mengalami replikasi (Fatchiyah, 2011).

2.7.4 Uji Kualitatif dan Kuantitatif DNA

Tingkat kemurnian DNA dapat diketahui dengan pendugaan yang cukup akurat. Kuantitas dan kualitas DNA dapat diduga melalui spektrofotometri sinar ultra violet dengan alat “spektrofotometer”.

Prinsi kerja spektrofotometer adalah iridiasi sinar ultra violet yang diserap oleh nukleotida dan protein dalam larutan. Penyerapan sinar tersebut oleh nukleotida secara maksimal dicapai dengan panjang gelombang 260 nm. Sedangkan penyerapan maksimal oleh protein dalam panjanggelombang 280 nm. Apabila kepadatan optik (optical density) biasa disebut dengan OD 260 sama dengan 1, maka konsentrasinya sama dengan 50 μ g/ml DNA untai ganda atau 40 μ g/ml RNA dan DNA untai tunggal, atau setara dengan 20 μ g/ml oligonukleat untai tunggal (Hastuti, 2012).

Menurut Maftuchah (2014) konsentrasi DNA diperkirakan dengan pengukuran absorbansi panjang gelombang pada 260 nm, disesuaikan pengukuran A260 untuk kekeruhan (di ukur pada absorbansi pada 320 nm), kemudian mengalikan dengan factor pengencernya, dan menggunakan dengan hubungan bahwa A260 dari 1.0 = 50 mikrolit/ml untai ganda (double strand) DNA murni. DNA yang berkualitas baik akan memiliki rasio A260/A280 dari 1.7-2.0, jika rasio 1.6 berarti DNA tidak cocok untuk amplikasi apapun, tetapi rasio yang lebih rendah menunjukan terdapat kontaminan yang lebih banyak.

Kemurnian DNA ditentukan oleh tingkat kontaminasi protein dalam larutan. Molekul DNA dikatakan murni jika rasio kedua nilai berkisar antara 1.8-2.0. Jika rasio lebih kecil dari 1,8 maka masih ada kontaminasi protein atau phenol didalam larutan.

Menurut Fatchiyah (2011) metode yang digunakan untuk identifikasi pemisahan dan purifikasi fragmen DNA adalah menggunakan elektroforesis gel agrose. Migrasi elektroforesis DNA melalui gel agrose dipengaruhi oleh factor ukuran dan konformasi molekul DNA, konsentrasi agrosa, arus listrik, dan suhu. Pewarnaan ethidium bromide (EtBr) digunakan untuk alat identifikasi dan mengukur semikualitatif fragmen DNA yang terpisah dalam gel. EtBr ini akan terikat antara dua untai ganda DNA, sehingga pita DNA dalam gel agrosa akan berpendar karena pewarnaan ini mengandung zat fluoresen. Ikatan DNA-EtBr ini akan terekspos pada UV level medium, sekitar panjang gelombang $\lambda 300$ nm. Ethidium bromide dapat diberikan pada saat sampel yang akan dimasukkan kedalam gel atau dicampurkan ke gel agrose sebelum gel dicetak dalam cetakan gel. Intesitas fluoeresen dapat di ukur dengan menggunakan DNA penanda standart, sehingga kuantitas DNA dapat diperkirakan, misalnya antara 0,50-20 $\mu\text{g/ml}$.

Elektroforesis adalah suatu proses migrasi dari fragment DNA di dalam sel yang direndam dalam larutan penyangga. Fragment DNA yang lebih kecil berat molekulnya akan berjalan cepat dari pada molekul DNA yang lebih besar. Perjalanan molekul DNA didalam gel mengikuti arus listrik dari kutup negative ke kutup positif. Semakin besar tegangan arus listrik, perjalanan molekul DNA semakin cepat.

2.8 Prevalensi

Prevalensi adalah bagian dari study epidemiologi yang membawa pengertian jumlah infeksi penyakit pada suatu populasi, yaitu jumlah individu yang sakit dalam suatu populasi pada suatu waktu tertentu tanpa membedakan kasus lama dan kasus baru. Prevalensi dihitung dengan membagi jumlah individu yang terinfeksi penyakit dengan jumlah total individu dalam suatu populasi. Tingkat prevalensi adalah jumlah individu yang hidup dengan penyakit tertentu dalam jangka waktu tertentu sebagai proporsi dari populasi yang beresiko selama periode tersebut. Analisis prevalensi dapat dilakukan dengan pengamatan atau survei dilokasi kejadian dalam jangka waktu tertentu. Pentingnya analisis prevalensi selain memudahkan pencarian kasus juga untuk mengetahui arahan pada populasi atau sasaran utama dalam kasus yang ditentukan, selain itu juga dapat membuat evaluasi dan memberikan informasi tentang kasus yang diamati (Desyana V, 2011).

2.9 Penelitian Tentang WSSV pada udang Vanname

White spot syndrome virus (WSSV) adalah sebuah penyakit udang yang secara signifikan menyebabkan tingginya mortalitas udang dan kerusakan parah pada budidaya udang. Penyakit yang disebabkan oleh virus yang disebut *White spot syndrome virus* (WSSV) (Feng Tsai dkk., 2000). Dalam budidaya udang, infeksi WSSV dapat menyebabkan kematian kumulatif hingga 100% dalam waktu 3-4 hari (Lightner, 1996). Dalam penelitian Atabik, dkk (2015) mengatakan bahwa hasil dari pengamatan menunjukkan seluruh sampel terinfeksi WSSV, ditunjukkan hasil analisa PCR dan gejala klinis yang timbul. Salinitas 0-10 ppt memberikan hasil presentase survival rate terendah jika dibandingkan dengan rentang salinitas lainnya

yaitu sebesar 7 ekor atau 33% dari jumlah total sampel yang digunakan. Presentase survival rate udang tertinggi pasca infeksi virus WSSV terdapat pada perlakuan salinitas 21-30 ppt yaitu sebesar 13 ekor atau 63% dari jumlah total individu dan salinitas 12-20 ppt memiliki presentase survival rate medium yaitu sebesar 10 ekor atau 49% dari jumlah total sampel. Stres salinitas mempengaruhi prevalensi WSSV dengan semakin tingginya tingkat infeksi seiring menurunnya rentang salinitas, akan tetapi survival rate semakin tinggi seiring dengan bertambahnya rentang salinitas.

